


https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

تلوث مياه الشرب وآثاره على صحة السكان والبيئة في مدينة روصو (موريتانيا)

د. محمد جدو الشيخ سييدي حسني
جامعة نواكشوط .كلية الآداب والعلوم الإنسانية
mjdchs@gmail.com
https://orcid.org/0009-0000-4537-010X

تاريخ الاستلام 2026/02/01 تاريخ القبول 2026/02/11 تاريخ النشر 2026/04/01
مقالة بحثية الوصول مفتوح

الملخص:

تمثل المياه أحد أهم الموارد الطبيعية في مدينة روصو، خصوصا مياه نهر السنغال التي تعتمد عليها المدينة في الزراعة والشرب والصناعة، إلا أن تلوث هذه المياه تزايد خلال السنوات الأخيرة بفعل عوامل متعددة، مما يهدد صحة الإنسان ويؤثر على التوازن البيئي. ويهدف البحث إلى تحديد مصادر تلوث مياه نهر السنغال في مدينة روصو، وتقييم نوعية وخصائص مياهه، إضافة إلى تحليل مستويات هذا التلوث وآثاره على الإنسان والبيئة في المدينة. واعتمد البحث المنهج التحليل باستخدام بيانات خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وبكتروبولوجية لتحليل خصائص المياه ومؤشرات تلوثها في مدينة روصو. وتوصلت النتائج إلى ضعف جودة مياه الشرب في روصو وتأثير ذلك على الصحة العامة، وارتفاع التكاليف الاقتصادية على الاسر الفقيرة لتوفير مياه آمنة، إضافة إلى تأثيره على التنوع البيولوجي والصحة البيئية ما يتطلب تدخلا عاجلا لتحسين جودة المياه.

ويقترح البحث مجموعة من التوصيات للحد من هذه المشكلة من خلال منع الأنشطة البشرية الملوثة على ضفاف نهر السنغال، واجراء تحاليل دورية لجودة مياه النهر ...

الكلمات المفتاحية: تلوث المياه ـ الصحة العمومية ـ الأمراض المنقولة بالمياه المخاطر البيئية مدينه روصو



Drinking Water Pollution and Its Impacts on Public Health and the Environment in Rosso (Mauritania)

Dr. Mohamed Jeddou Sheikh Sidi Hassni
University of Nouakchott – Faculty of Arts and Human Sciences
mjdchs@gmail.com
https://orcid.org/0009-0000-4537-010X

Received: 01/02/2026 Accepted: 11/02/2026 Published 01/04/2026

Research Article *open Access*

Abstract:

Water represents one of the most vital natural resources in the city of Rosso, particularly the waters of the Senegal River, upon which the city relies for agriculture, drinking water supply, and industrial activities. However, water pollution has increased in recent years due to multiple factors, posing serious threats to human health and disrupting environmental balance.

This study aims to identify the main sources of pollution affecting the Senegal River in Rosso, assess the quality and characteristics of its waters, and analyze the levels of contamination and their impacts on both the population and the urban environment. The research adopts an analytical approach based on the examination of physical, chemical, and bacteriological parameters to evaluate water quality and pollution indicators in Rosso.

The findings reveal a deterioration in the quality of drinking water in Rosso and highlight its adverse effects on public health. The study also points to the increased economic burden on low-income households in securing safe water, as well as the negative consequences for biodiversity and overall environmental health. These results underscore the urgent need for intervention to improve water quality.

The research proposes a set of recommendations to mitigate the problem, including regulating and preventing polluting human activities along the banks of the Senegal River and conducting regular monitoring and laboratory analyses of river water quality.

Keywords: Water pollution; Public health; Waterborne diseases; Environmental risks; Rosso City.



https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

1 ـ مقدمة:

تعد مياه الشرب من أهم الموارد الطبيعية التي تقوم عليها حياة الإنسان وصحته، إذ لا يمكن الاستغناء عنها في مختلف الأنشطة اليومية. غير أن هذا المورد الحيوي أصبح مهددا في العديد من المدن نتيجة التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية المتزايدة.

وتعتبر مدينة روصو من المدن التي تعاني من مشاكل متعلقة بتلوث مياه الشرب، حيث تتداخل عدة عوامل مثل: النمو السكاني وضعف شبكات الصرف الصحي، واستعمال المبيدات والأسمدة الزراعية... وقد انعكس هذا الوضع سلبا على صحة السكان والبيئة، مما جعل دراسة تلوث مياه الشرب في المدينة موضوعا ذا أهمية كبيرة.

2 ـ مشكلة البحث

رغم الأهمية الكبيرة لمياه الشرب في حياة سكان مدينة روصو، إلا أن تلوثها أصبح يشكل خطرا حقيقيا على الصحة العامة والبيئة، ومن هنا تبرز الإشكالية التالية: ما أسباب تلوث مياه الشرب في مدينة روصو، وما مدى تأثير هذا التلوث على صحة السكان والبيئة؟ وينبثق عن هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية يمكن حصرها في التساؤلات التالية:

- ما هي مصادر تلوث مياه الشرب في مدينة روصو؟
- ما الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمياه الشرب في مدينة روصو؟
- ما هي الآثار الصحية المحتملة لتلوث مياه الشرب على سكان المدينة؟
- ما الحلول الممكنة للحد من تلوث مياه الشرب في روصو؟

3 ـ أهداف البحث :

أ ـ الهدف العام:

ـ تهدف هذه الدراسة إلى تشخيص واقع تلوث مياه الشرب في مدينة روصو، وتحليل أسبابه الطبيعية والبشرية، وتقييم انعكاساته الصحية والبيئية، من أجل اقتراح حلول علمية وعملية للحد من هذه الظاهرة.

ب ـ الأهداف الخاصة:

ـ تحديد مصادر تلوث مياه الشرب، خاصة الناتجة عن الأنشطة الزراعية والصرف الصحي.

ـ تحليل العوامل الجغرافية والبشرية المؤثرة في تدهور جودة المياه.

ـ تقييم جودة مياه الشرب في مدينة روصو من خلال تحليل خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

ـ دراسة الآثار الصحية المحتملة لتلوث مياه الشرب على سكان المدينة.

ـ تقييم فعالية آليات إدارة ومراقبة مياه الشرب المعتمدة محليا.

ـ اقتراح استراتيجيات وتوصيات للحد من تلوث مياه الشرب وتحسين إدارتها.

4 ـ فرضيات الدراسة :

- إن الأنشطة الزراعية، خصوصا الاستخدام المفرط للأسمدة والمبيدات، تمثل المصدر الرئيس لتلوث الموارد المائية.
- إن غياب أو ضعف معالجة مياه الصرف الصحي يساهم بشكل مباشر في تدهور جودة مياه الشرب.
- إن مياه الشرب في مدينة روصو تعاني من تلوث ملحوظ يتجاوز في بعض الحالات المعايير الوطنية أو الدولية لجودة المياه.
- إن تلوث مياه الشرب له تأثيرات صحية سلبية واضحة على السكان، خاصة الأمراض المنقولة عبر المياه.
- إن اعتماد مقاربة متكاملة لإدارة الموارد المائية، قائمة على المراقبة الدورية والتوعية البيئية، يمكن أن يحدّ من تفاقم المشكلة.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

5 ـ أهمية البحث :

- تسهم هذه الدراسة في تعميق الفهم الجغرافي للعلاقة بين الإنسان والمجال الطبيعي، خاصة في البيئات النهرية الحضرية.
- تبرز الدراسة دور التخليل المكان في تشخيص مشاكل تلوث المياه، وتدعم توظيف نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات البينية.
- توفر الدراسة معطيات مجالية دقيقة يمكن ان تساعد السلطات المحلية في التخطيط الحضري المستدام، وحماية الموارد المائية وتحسين توزيع شبكات مياه الشرب بما يحد من مصادر التلوث.
- تبرز الدراسة الفوارق المجالية في الحصول على مياه شرب آمنة داخل مدينة روصو، مما يساهم في رفع الوعي البيئي لدى السكان، ويشجع على اعتماد استراتيجيات تحافظ على الموارد المائية.

6 ـ الدراسات السابقة :

لا تزال الدراسات الأكاديمية التي تناولت مواضيع البيئة في موريتانيا ناقصة، فما بالك بمجال الدراسة (روصو) جنوب موريتانيا، سواء كانت هذه الدراسات متخصصة أو غير متخصصة، ويمكن حصر الدراسات ذات الصلة بمجال الدراسة فيما يلي:

ـ في دراسة قام بها حمدي لمام هرفال (2016) بعنوان (مشكلة تلوث البيئة الحضرية بمدينة روصو)، حيث عمل البحث في اشكالية المخاطر في شموليتها وعلاقتها بالبيئة الحضرية عامة، وهي مقاربة تتقاطع فيها العناصر الطبيعية مع العناصر البشرية.

ـ ركز محمدن أحمدو (2021) في دراسة دور العوامل البيئية على خطر من الأخطار البيئية بالاعتماد على التقنيات الحديثة، مثل نظم المعلومات الجغرافية ومعالجة عينات ميدانية في المخابر.

ـ سعى ولد محمد حامد الحسين (2018) في دراسته بعنوان: التهيئة الحضرية بمدينة روصو (المدينة الجديدة نموذجا)، إلى تبني المقاربة الاجتماعية المجالية، وهي توجه جديد أصبح ينحوه

البحث الجغرافي في إطار انفتاحه على علم الاجتماع، وذلك بالتركيز على إدراك تمثلات السكان للخطر.

ـ ركزت منت مالك، فضيلة (2018) في دراستها "تحديات البيئة الحضرية وآفاق التنمية المحلية، مدينة روصو نموذجا" على ربط واقع البيئة الحضرية للمدينة المتأزم بالتنمية المحلية المنشودة، حيث يعتبر التلوث بمختلف أنواعه عائقا حقيقيا أمام أي تنمية محلية يراد لها أن تتحقق، مما يفرض اتباع استراتيجيات تنموية مستدامة يمكن أن تقدم حلولا كافية لهذا المشكل.

7 ـ منهجية البحث :

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لوصف واقع تلوث مياه الشرب في مدينة روصو، وتحديد السبل المتخذة للحد من خطورته، كما يمكن من تحليل مصادر تلوث المياه وآثارها المختلفة على الإنسان والبيئة، إضافة الى استخلاص النتائج المتعلقة بواقع التلوث المائي بالمدينة، واقتراح جملة من التوصيات للحد من هذه المشكلة.

8 ـ الأدوات ومصادر البيانات :

تعد الملاحظة المباشرة من أهم أدوات جمع البيانات في هذه الدراسة نظرا لأنها مكنت من رصد مواقع مصادر المياه وشبكات الصرف الصحي في مدنية روصو، كما اعتمد الباحث بيانات التحاليل المخبرية لمياه الشرب سواء المتعلقة منها بالخصائص الفيزيائية (اللون ـ العكارة ـ درجة الحرارة ...) والخصائص الكيميائية (النترات، الفوسفات، المعادن الثقيلة ...)، والخصائص البيولوجية (البكتيريا القولونية)، إضافة الى الاستبيانات الموجهة لسكان المدينة حول مصادر المياه والأمراض المرتبطة بها.

ـ معرفة الباحث بمنطقة الدراسة :

يعود إلى قرب المدينة المدروسة جغرافيا من مكان إقامة الباحث، مما مكنه من القيام بزيارات ميدانية للمنطقة، ورصد واقع المدينة جغرافيا واجتماعيا وطبيعيا، كما ساعد هذا القرب الجغرافي



https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990


على الاطلاع مباشرة على وصف الظاهرة ميدانيا وتحديد المناطق الأكثر تضررا أو معاينة مواقع أخذ العينات في المدينة بالقرب من مجرى نهر السنغال.

9 ـ صعوبات البحث :

واجه الباحث صعوبات جمة من أبرزها:

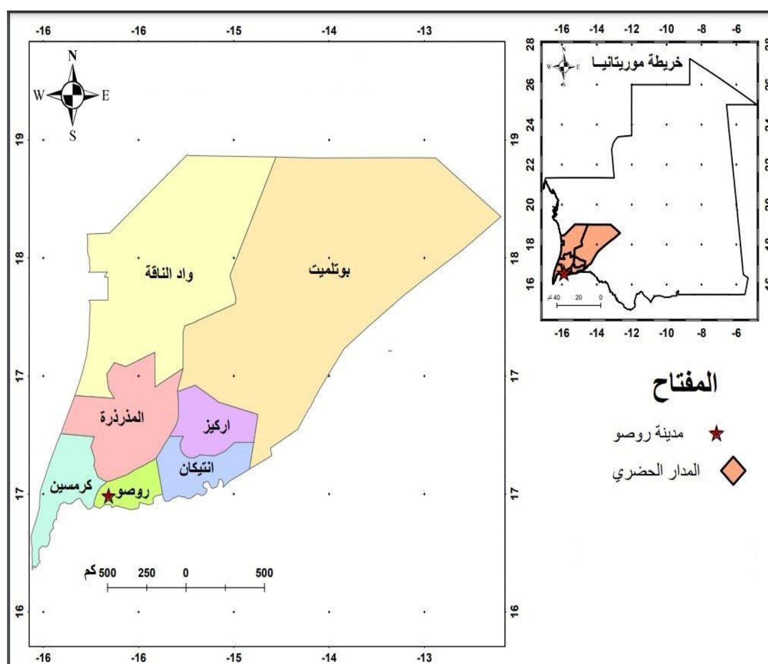
- عدم وجود دراسات أكاديمية سابقة تقدم بيانات دقيقة وموثوقة عن الموضوع المدروس.
- افتقار المهتمين بتحديد إشكالية خطر تلوث المياه إلى وجود مختبرات علمية داخل الكليات.
- قلة الاعتناء الذي يواجهه الباحث من لدن القائمين على القطاعات المعنية بالموضوع. وعدم تجاوبهم إلا بحكم العلاقات الذاتية.
- عدم تعاون بعض السكان مع الباحثين أو تحفظهم على المشاركة في المقابلات أو الاستبيانات.
- نقص الأجهزة اللازمة لقياس التلوث بمختلف أشكاله، خصوصا تلوث المياه.

10 ـ حدود الدراسة :

ـ **الحدود المكانية**: تقع مدينة روصو ـ منطقة الدراسة المقترحة ـ في أقصى الجنوب الغربي لموريتانيا على الحدود مع جمهورية السينغال المجاورة، وهي عاصمة لولاية الترا رزة، وتبعد مسافة 203 كلم عن العاصمة نواكشوط.

أما فلكيا فتقع المدينة عند تقاطع، خط طول 15.8° غربا ودائرة عرض 16.5° شمالا، مما يضفي عليها طابعا مناخيا موسميا رطبا، مستفيدة من فيضان نهر السينغال والتربة الصالحة لزراعة بعض المنتوجات الخاصة في سهل شمامة.

الخريطة رقم (1): موقع مدينة روصو ضمن التقسيم الإداري لولاية الترارزة سنة 2024



المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على خريطة التقسيم الإداري الجهوي للمدينة 2024م

ـ **الحدود الزمانية**: يغطى البحث فترة زمنية تمتد من سنة (2016) إلى سنة (2022)، حيث تم خلالها جمع البيانات المتعلقة بالتحاليل الفيزيو كيميائية والبكترولوجية وتحليل النتائج المتعلقة بجودة مياه الشرب خلال هذه الفترة.

11 ـ نبذة جغرافية عن منطقة الدراسة .

تتميز روصو بموقعها ضمن السهل الفيضي لنهر السنغال، وهو من أكثر الأقاليم الموريتانية خصوبة، حيث تنتشر الأنشطة الزراعية خاصة زراعة الأرز والخضروات. ويغلب على تضاريس المنطقة الطابع السهلي المنخفض، مع تربة طينية رسوبية ناتجة عن الفيضانات الموسمية للنهر.

يسود المدينة مناخ مداري شبه جاف، يتسم بارتفاع درجات الحرارة أغلب أشهر السنة، مع فصل مطير قصير نسبيا يمتد عادة من يوليو إلى أكتوبر، تتأثر خلاله المنطقة بالرياح الموسمية القادمة من الجنوب، مما يساهم في إنعاش النشاط الزراعي.




https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

من الناحية الجغرافية البشرية، تعد روصو مركزًا حضريًا وإداريا مهما، وتستقطب سكانا من أصول متنوعة، كما تشكل نقطة عبور

رئيسية عبر النهر، الأمر الذي يعزز دورها الاقتصادي والتجاري داخل الإقليم.

12 ـ مصادر تلوث المياه :

تشير تقارير محلية متعددة إلى تلوث مياه الشرب خلال موسم الخريف في روصو، وبناء على التشخيص الميداني الذي قمنا به بالاستناد إلى التحاليل المخبرية التي اطلعنا عليها يمكن حصر مصادر التلوث مياه الشرب في المدينة في الآتي:

ـ **التصريف العشوائي لمياه الصرف الصحي في بعض أحياء روصو**: وهي مياه غير معالجة تحتوي على ميكروبات ضارة أو معادن ثقيلة يتم رميها في مجرى النهر، فتحمل معها المزيد من العفن والسموم ومختلف الفطريات، وذلك عبر محطتي آسكال والسطارة ثم عبَّارة روصو (الباك) على ضفة النهر.

ـ **المخلفات ذات الأصل الزراعي**: وتمثلها مياه سهل امبورية الزراعي المحملة بالأسمدة والمبيدات المتسربة إلى المياه الجوفية أو المخلفات التي تجرفها مياه الأمطار إلى المجاري المائية التي يستخدمها الإنسان، مما يتسبب في نمو الأدغال والطحالب في هذه المجاري بسبب زيادة تركيز النيتروجين والفوسفات الموجودة بكثرة في مياه الصرف الزراعي (الأعرجي، 2017، ص 377)، ما يفسر تغير لون هذه المياه من حين لآخر بالمدينة (عبد الماجد، بدون تاريخ، ص 25).

ـ **ظروف نقل ومعالجة المياه**: تتميز عموما بالتقليدية، سواء على مستوى مصدر مياه الشرب الذي ينتشر به الغبار والطحالب أو عند موقع المعالجة الذي يغطى فيه الخزان الاحتياطي للماء بأحزمة من القماش المشبع، كما أن برج المياه متسخ جدا وصدئ، إضافة إلى أن أنابيب نقل المياه المتهالكة تتسبب أحيانا في احمرار لون المياه وعدم نقائها، ويؤدي انقطاع الكهرباء إلى تخثر المياه بها وصعود الشوائب العالقة بالمياه، ويزيد من حدة تفاقم هذه الظروف أحيانا انفجار

أنابيب مياه الشرب، واختلاطها بمياه المزارع المجاورة الملوثة أصلا بالمواد الكيماوية، مما قد يؤدي إلى قتل الطيور وتضرر الأشخاص المستخدمين لها.

ـ **تسرب مواد الطمي والطين إلى مياه نهر السنغال**: بفعل سقوط الأمطار الموسمية، مما يتسبب في ازدياد عكارة مياهه، وضحالتها، حيث تتسبب الرواسب المتبقية من هذه المواد في سد الأنابيب، مما قد يؤدي إلى تناقص كمية المياه الصالحة للشرب في مدينة روصو.

وقد ساهمت هذه المصادر المتعددة في تحديد نوعية خصائص مياه النهر السنغالي على مستوى المدينة قيد الدراسة.

13 ـ خصائص مياه نهر السنغال :

يتعرض نهر السنغال على طول امتداده لإكراهات متعددة تهدد الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياهه، وبالتركيز على مدينة روصو فإن تشخيص خطر تلوث المياه يكون الهدف فيه التركيز على الخطوات التالية:

- تحديد مصادر التلوث.
- تحديد الحالة الفيزيائية والكيميائية الحالية للمياه.
- تحديد مؤشرات تلوث مياه النهر والآثار الصحية والبيئية.

إن أخذ عينات مياه الشرب على مستوى مدينة روصو يتطلب من بعض الجهات المختصة قياس بعض التحاليل الفيزيو كيميائية في عين المكان، أما باقي القياسات والتحاليل فتمت في مختبر (INRSP) وبعضها الآخر في مختبر خاص.

ـ طرق وتقنيات أخذ العينات :

ـ **مواقع أخذ العينات**: تم أخذ العينات في يوم 2025/08/05، واختيار ثلاث مواقع بالقرب من مجرى نهر السنغال، حيث تتم المعالجة التقليدية لمياه نهر السنغال عن طريق وحدة ثابتة على حافة النهر.

ـ تقديم محطات أخذ العينات:

- المحطة 1: عند موقع آسكال في المدينة القديمة قرب النهر.
- المحطة 2: عند السطارة في شمال غرب المدينة.
- المحطة 3: عند دملدك

ـ الخصائص الفيزيو كيميائية :

الجدول رقم (1): نتائج التحاليل الفيزيو كيميائية على مستوى محطات: آسكال، السطارة، دملدك **بمدينة روصو:**

	المؤشرات الفيزيو كيميائية	درجة الحرارة	Ph المتر	التوصيلية Mtm	الملوحة	TDS	العكارة NTU	التأكسد Mg/l
S1	آسكال	23.2°	6.88	292	21	146	3.56	8.96
S2	السطارة	23.4°	6.93	299	21	150	28.9	8.96
S3	دملدك	23.2°	7.01	292	17	146	0.65	7.04

المصدر: بيانات مختبرات مراقبة جودة المياه والأغذية بوزارة الصحة، 2022

على ضوء معايير جودة المياه السطحية المعتمدة من طرف المعهد الموريتاني للبحوث في مجال الصحة العمومية لسنة 2025، ومن خلال الجدول يلاحظ تجانس شبه كلي بين محطتي آسكال ودملدك في درجات حرارة المياه (23,2°)، مقابل ارتفاع خفيف في محطة السطارة (24,4°)، وهذا التغيير الخفيف الملاحظ يظل مرتبطا بعدة متغيرات كالمناخ وحدة الشمس، وربما المقذوفات المنزلية على مستوى المحطة 2، إضافة إلى أن درجة حرارة مياه النهر تكون أكثر ارتفاعا خلال فترة انخفاض منسوب مياه النهر من تلك المسجلة خلال فترة هطول الأمطار.

وعموما نلاحظ أن درجات حرارة المياه المسجلة على مستوى المحطات الثلاثة فوق 23°، مما يفسر جودة المياه بها بعد معالجتها وقلة تباين كميتها موسميا (عبد الماجد، بدون تاريخ، ص 25). وتتراوح قيمة الأس الهيدروجيني في المحطات الثلاثة بين 6,88م ـ 7,01م، مما يفسر تقلبه بين الحياد والأساسي (MINT MOHAMED. 2011, p. 2) في

تركزه بالمياه السطحية الملوثة.

وتتجانس إلى حد كبير قيمة التوصيلة الكهربائية المسجلة خلال موسم الأمطار مما يشير إلى ظاهرة تمييع نهر السنغال بسبب زيادة حجم المياه.

وتظهر نتائج معاملات المؤشرات الفيزيو كيميائية أن قابلية الأكسدة والعكارة تتجاوز معايير (L'omvs) في محطة السطارة، حيث وصلت عكارة المياه 5µ /cm والأكسدة 8,96 mg/L، كما أن نتائج معاملات تحليل العينة المأخوذة من محطة آسكال تظهر هي الأخرى قابليتها للأكسدة 8,96 mg/L، كما هو الحال في محطة دملدك التي أظهرت قابليتها للتأكسد 7,04 mg/L، ويعني ارتفاع مؤشر التعكر قدرته على نقل جميع الميكروبات والطفيليات في الماء، كما أن تفاوته بالارتفاع قد لا يكون حسب الفترة الزمنية، بل يكون حسب المواقع التي أخذت منها عينات البحث بين 21,3 ملغ/لتر في آسكال، و31,95 ملغ/لتر في السطارة، و35,3 ملغ/لتر في دملدك (MINT MOHAMED. 2011, p. 10).

ويظهر تفاوت مؤشرات الكلوريد بين 23.3 ملغ/لتر في آسكال، و31.95 ملغ/لتر في السطارة، و35.5 ملغ /لتر في دملدك، أنه يرتبط أساسا باختلاف مواقع أخذ العينات، وليس حسب الفترات الزمنية.

وتبين نتائج كل المعاملات انخفاض مؤشرات النترات والنتريت، حيث لم تتجاوز 1 mg/L في المحطات الثلاثة وهي نسبة قريبة من 0.5ملغ /لتر، التي حددتها منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب، مما يعنى وجودها في المياه السطحية بتركيز قليل، حيث ترتبط زيادته عادة بالاستخدام المفرط للأسمدة في الأراضي الزراعية.

ونلاحظ أن قيم الأمونيوم تظل أقل من معايير القابلية للشرب (أقل من 1 mg/L)، نتيجة للتخفيض النهائي للمواد العضوية الآزوتية، والمواد غير العضوية في مياه المدينة وتربتها.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

وتفسر زيادة الأمونيوم بوجود تلامس بين الفضلات والبول، ونقاط أخذ عينات المياه هذه، كما أنها تختلف حسب مواقع أخذ العينات، وليس حسب المواسم الزمنية.

ـ الخصائص البكتريولوجية:

اقتصرت الدراسة من حيث التحليل البكتريولوجي على العوامل ذات المصدر البرازي: مجموع القولونيات، القولونيات البرازية، المكورات المعوية.

ومن بين القولونيات البرازية نجد أن العضويات البرازية هي البكتريا الوحيدة ذات الأصل البرازي، والوحيدة التي تؤثر على التلوث البرازي، كما يمكنها أن تعيش لمدة 3 أشهر متتالية في مياه طبيعية غير معالجة وهي موطنها الأصلي موجودة في أمعاء الإنسان والحيوان.

وقد سجلت أكبر قيمة لمجموع القولونيات في آسكال 6/100ml 5جرثومة، و 52/100ml. جرثومية في السطارة.

وبالنسبة للعضديات البرازية سجلت قيمة 1< في المحطات الثلاثة: آسكال، السطارة، دملدك بمدينة روصو، سوى أنها زادت في مرحلة الماء الخام 8 جرثومة/100ml (Institut National de Recherches en Santé Public 2020, P 8)، مما يفسر تناقص قيمتها بعد معالجة المياه بالمدينة.

وتظهر نتائج التحليلات البكترولوجية في المحطات الثلاثة بمنطقة الدراسة أن نوعية الجرثومة غير كافية لجودة مياه الشرب. كما يظهر في الجدول التالي

الجدول رقم (2): مختلف قيم التحاليل البكترووبولوجية:

	السطارة (S1)	آسكال (S2)	دملدك (S3)
مجموع القولونيات 37°	52	56	18
القولونيات البرازية 44°	<1	<1	<1
المكورات المعوية 37°	<1	<1	<1

المصدر: معطيات مختبر مراقبة جودة المياه والأغذية بوزارة الصحة

14 ـ المؤشرات الدالة على تلوث مياه الشرب في مدينة روصو :

تعاني مياه الشرب في مدينة روصو احيانا من أزمات تلوث واضحة مثل تغير اللون والرائحة وقد يتوقف التزويد احيانا مما يزيد مخاطر تلوث المياه على السكان خصوصا في موسم الأمطار أو عند ضعف منظومة المعالجة.

يتم فحص مياه الشرب في روسو طبقا لمعايير منظمة الصحة العالمية واطر مراقبة جودة المياه في موريتانيا كالاتي:

أ ـ المؤشرات الفيزيائية: تظهر تغييرات في خواص الماء يمكن أن تشير إلى التلوث:

- **العكارة:** تشير إلى وجود جزيئات معلقة (تراب، مواد عضوية ...) ارتفاعها قد يعني احتمالية وجود ملوثات، ويعني تجاوز $1 >$ حماية الجراثيم من التعقيم وتدل على التلوث.
- **لون الماء ورائحته وطعنه:** تغيرات غير طبيعية تشير غالبا إلى التلوث، ويدل اللون الأصفر البني على التلوث أو وجود صدأ كما تدل الرائحة الكريهة على تلوث محتمل.
- **الصلابة وحجم المواد الذاتية:** ارتفاعه يشير إلى زيادة الأملاح والمواد الكيمياوية.

ب ـ المؤشرات الكيمائية: تقيس وجود مواد كيميائية قد تكون ضارة:

- **الرقم الهيدروجين:** قيم غير طبيعية قد تعكس تلوث أو مشاكل في معالجة المياه، ومؤشره الطبيعي.
- **النترات والنتريت:** ارتفاع مستوياتهم قد ينتج من تصريف مخلفات زراعية أو صرف صحي.
- **المعادن الثقيلة:** يمكن أن تكون سامة حتى بتركيزات ضئيلة.
- **الكلوريد والكبريتات والمعادن الأخرى:** إذا كانت بقيم عالية تشير إلى تلوث مؤثر على الصحة أو على طعم أو جودة المياه.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

ج ـ **المؤشرات المكروبيولوجية**: وهي من أكثر مؤشرات تلوث مياه الشرب خطورة لأنها ترتبط بالأمراض:

- **المستعمرات البكتيرية / المكورات القولونية**: وجودها في الماء دليل قوي على تلوث براز الإنسان أو الحيوان، مما يزيد خطر الإصابة بالاسهالات والامراض المعوية.
- **البكتيريا الممرضة، الفيروسات، الطفيليات**: تكتشف في فحوصات مختبرية لتعكس تلوثا صحيا خطيرا.

15 ـ الآثار الصحية والبيئية للتلوث المائي على الإنسان والبيئة في مدينة روصو

يعد التلوث المائي السبب الرئيسي في انتشار العديد من الأمراض، وكذا التأثير السلبي على البيئة المحلية بشكل عام.

وتكمن الآثار السلبية للتلوث المائي في المدينة فيما يلي:

أ ـ على صحة الإنسان:

- تكرار حالات الإسهال وحمى التيفويد، وارتفاعها موسميا خلال موسم الهطول المطري.
- ظهور الكثير من الأمراض المتوسطة مثل: انتشار حشرات البعوض، وكذا القواقع المسببة لمرض البلهارسيا.
- ظهور البكتيريا الممرضة التي تسبب التسمم المعوي والجفاف خصوصا.
- خطر الإصابة بأمراض الكلى والكبد عند استهلاكها للأسماك الملوثة.

ب ـ على البيئة الزراعية:

- تأثر الكائنات المائية بسبب انخفاض الأوكسجين.
- تملح بعض الترابات على المدى البعيد نتيجة اختلال الخصائص الكيميائية للماء.
- زيادة نمو الطحالب والنباتات المائية (التيفا مثلا) قد يؤدي إلى انخفاض الأوكسجين في المياه، مما يقضي على الأسماك والكائنات الأخرى.

- انخفاض جودة مياه الشرب، ما يرفع من تكاليف المعالجة، واضطرار السكان إلى شراب المياه المعبأة الذي يؤدي إلى تضخم تكاليف المعيشة.

الجدول رقم (3): الأمراض المرتبطة بالمياه في مدينة روصو

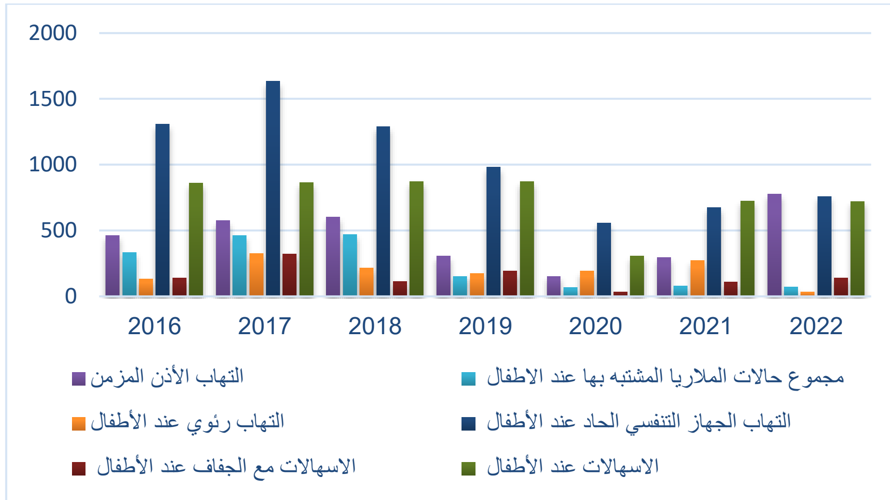
السنوات	مجموع الإسهالات	مجموع التهابات الجهاز التنفسي الحادة	مجموع حالات الملاريا المشتبه بها	داء البلهارسيا المعوية	داء البلهارسيا البولية	داء الديدان الطفيلية الجغرافي	حمى التيفويد
2016	1245	2387	1557	57	396	138	-
2017	-	3388	2265	157	1001	358	-
2018	2172	3079	2175	256	714	624	-
2019	2247	2445	1663	46	731	480	-
2020	1108	944	655	18	244	542	129
2021	1498	1597	974		517	198	259
2022	2275	1790	1264	-	235	-	380

Source : direction de l'information stratégique et de la surveillance épidémiologique 2022

وتبعا لإحصائيات مديرية المعلومات الاستراتيجية والرقابة الوبائية بوزارة الصحة فإن هذه الأمراض تعد الأكثر انتشارا في المدينة، حيث أظهرت تصاعدا مغلقا بالنسبة للسلطات المحلية، خصوصا عند الأطفال دون سن 9 سنوات، كما في الشكل التالي:

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

الشكل رقم (1): تطور حالات إصابة الأطفال أقل من 5 سنوات بالأمراض الأكثر شيوعا بمدينة روصو ما بين 2016 . 2022



المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات إدارة الإعلام الاستراتيجي والرقابة الوبائية بوزارة الصحة 2023

16 ـ التدبير البيئي للتلوث المائي في مدينة روصو :

ماتزال مواجهة المخاطر الناجمة عن تلوث مياه نهر السينغال دون المستوى المطلوب، حيث مازالت المشاريع التنموية المبرمجة في مدينة الدراسة في معظمها في طور الإنجاز حتى الآن، وما أنجز منها يقتصر على محطة معالجة بسيطة لمياه الشرب على ضفة النهر.

وأهم المشاريع قيد الإنجاز هي:

ـ **إطلاق مشروع تأمين وتحسين منظومة تزويد المدينة المدروسة بالمياه الصالحة للشرب** من خلال اقتناء وتركيب وحدة مندمجة تضم محطة لمعالجة مياه النهر بسعة 5000 م^3 في اليوم.

وتضم المكونة الأولى، تحويل مأخذ المياه من موقعه الحالي بالقناة إلى قاع النهر وصيانته بشكل مستمر، لتجنب ركود مياه القناة جراء تراكم مخلفات تلوث الوسط البيئي، وتجمع رواسب الطحالب بالمنطقة الأصلية للمأخذ من أجل توفير مياه الشرب عالية الجودة،

فيما تشمل المكونة الثانية، اقتناء وتركيب محطة معالجة وتصفية مياه النهر في المدينة بسعة إنتاجية قدرها 5000 م^3، ومحطة للضخ بتدفق 200 م^3 للساعة، بالإضافة إلى نظام للتحكم

عن بعد وخزان أرضي بسعة 200متر مكعب، وخزان أرضي بسعة 100 م^3، وقد بلغت نسبة تقدم الأشغال في هذه المحطة الجديدة حاليا 75% (بلدية روصو، 2024).

وتصل الكلفة الإجمالية للمشروع 715مليون أوقية قديمة بتمويل من ميزانية الدولة، وبإشراف من الشركة الوطنية للماء كرب عمل منتدب.

ـ **إعادة تأهيل وتوسعة مجمع ضخ ومعالجة الإمداد بمياه الشرب** انطلاقا من نهر السينغال، وتوفير مدخلات منتجات معالجة المياه بها على المدى المتوسط، وتنقيتها من رواسب الطمي، خصوصا في فترة تساقط الامطار الموسمية.

ـ **ترميم وإعادة تأهيل شبكة تصريف مياه الأمطار في المدينة**، الذي تشمل مرحلته الحالية معالجة 3200م من القنوات من خلال التنظيف والتفريغ وإعادة التغطية بالخرسانة المسلحة.

ـ **إنشاء مخبر لمراقبة جودة المياه:** ضمن المتابعة النوعية للمياه المخصصة للاستهلاك البشرى من خلال مركز مجهز بالمصادر البشرية المؤهلة والمعدات المناسبة على مستوى الإدارة الجهوية للمياه بالمدينة، ليستفيد منها السكان في الأحياء الجديدة من المدينة.

ـ **توسيع شبكة المياه الحالية وجعلها مطابقة للنظم**، وضمان التوزيع، مع مراعاة تطور التجمعات، واستبدال جميع أنابيب المياه الصغيرة أو التالفة لمنع اختلاط مياه الشرب المعقمة بالمياه الراكدة أو المتعفنة بكلفة 130 مليون أوقية جديدة.

ـ **إعادة ترميم مقطع الحاجز الرملي** المقابل لمحطة الضخ في السطارة، إضافة إلى توسيع حوض تفريغ المياه المطرية خارج المدينة من الجهة الشمالية.

ـ **مشروع توسعة 5 كلم من شبكة مياه الشرب** إلى 7 كلم من طرف الدولة ومن الكيلومتر السابع إلى الكلومتر 19 من طرف (AIMF).

وقد توصلنا من خلال تتبع اهم المشاريع والتدخلات التي استهدفت مواجهة تلوث مياه نهر السينغال إلى الملاحظات التالية:

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990



- هذه التدخلات متواضعة في مجملها وذات آثار محدودة، بالنظر إلى بساطة الآليات المستخدمة في هذا المجال.
- اقتصار تهيئة المياه المعالجة على محطة مياه الشرب على ضفة نهر السينغال.
- رداءة شبكة الصرف الصحي بالمدينة، وضعف تغطيتها، مما قد يضاعف من حدة تسرب النفايات السائلة إلى النهر وتلوثه.

17 ـ التحديات التي تواجه تدبير التلوث المائي في مدينة روصو:

يواجه تلوث المياه في مدية روصو عدة تحديات تؤثر على جوده المياه وصحه السكان وتشمل هذه التحديات ما يلي:

ـ **ضعف في البنية التحتية لمعالجة المياه:** لا يزال ضعف شبكات المعالجة ونقص محطات تقنية كافية في روصو من أهم التحديات في ضمان وجود مياه ذات جودة عالية لجميع السكان، وذلك رغم المشاريع الهادفة لتحسين منظومة الناء الصالح للشرب في المدينة.

ـ **تهالك نظام التصريف الصحي:** لا تزال شبكه الصرف الصحي في مدينه روصو غير كافية في بعض أحياء المدينة ما يؤدي الى خلط مياه الصرف مع مصادر المياه السطحية والجوفية اثناء الفيضانات والسيول.

ـ **محدودية تمويل مشاريع المياه والصرف الصحي** وهو ما يحد من قدرة السلطات على تنفيذ حلول مستدامة وتشغيل وصيانة النظم.

ـ **قلة الوعي والمراقبة البيئية** تظهر في ضعف الوعي بأهمية حماية مصادر المياه ومنعها من التلوث

ـ **ضعف التنسيق** بين الجهات المعنية بالتلوث (البلدية والمجتمع المدني وقطاع المياه).

ـ **التغيرات المناخية وتأثيرها على الموارد المائية** يظهر من خلال عدم استقرار مصادر المياه المرتبطة بنمط الامطار والجفاف المتكرر، كما يشكل ضغطا إضافيا على ادارة مخاطر التلوث.

ـ **ضعف التنسيق** بين الجهات المعنية (البلدية، والقطاعات الوزارية، الفاعلين، التنمويين)

وتتطلب هذه العوامل كلها استجابات شاملة تشمل تحسين البنية التقنية وتعزيز السياسات والتشريعات البيئية وزيادة الاستثمار في معالجة المياه وتوعية المجتمع حول حماية مصادر المياه لضمان صحة السكان واستدامه الموارد.

النتائج:

- بينت الدراسة أن الأنشطة الزراعة المكثفة في محيط المدينة، خاصة استعمال الأسمدة والمبيدات، تعد من أهم مصادر تلوث الموارد المائية المهددة، سواء السطحية أو الجوفية.
- كشفت الدراسة عن ضعف البنية التحتية للصرف الصحي، مما يؤدى إلى تسرب الملوثات إلى مصادر مياه الشرب، خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة.
- أظهرت التحاليل والبيانات الميدانية وجود مؤشرات لتدهور الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه في بعض نقاط التزويد، مقارنة بالمعايير المعتمدة.
- أظهرت النتائج وجود علاقة مكانية بين كلون مياه الشرب وانتشار بعض الأمراض المرتبطة بالمياه في بعض أحياء المدنية.

التوصيات :

- تحسين شبكات الصرف الصحي ومعالجة المياه العادمة قبل تصريفها ف الوسط الطبيعي.
- مراقبة جودة مياه الشرب بشكل دوري في المختبرات لضمان خلوها من الملوثات، خاصة في موسم الأمطار.
- ترشيد استعمال الأسمدة والمبيدات الزراعية، وتشجيع الممارسات الزراعية المستدامة.
- نشر الوعي البيئي والصحي بين سكان مدينة روصو حول مخاطر تلوث مياه الشرب.

https://doi.org/10.5281/zenodo.19102990

- اعتماد تخطيط حضري بيئي يراعي حماية مصادر مياه الشرب، خصوصا على ضفاف نهر السنغال.
- تعزيز المراقبة البيئية بالتعاون مع المنظمة المشتركة لاستغلال نهر السنغال (OMVS)

قائمة المراجع والمصادر:

المصادر والمراجع بالعربية :

1. الأعرجي ميلاد جاسم (محيي) . 2017 . تلوث المياه السطحية في محافظة النجف وأثرها على الإنسان، قسم الجغرافيا، الجامعة المستنصرية، مجلة كلية التربية، العدد 4.
2. بلدية روصو، 2024، بيانات احصائية.
3. عبد الماجد أحمد (عصام)، عبد الله إبراهيم (عباس)، الهيدرولوجيا، مجلة جغرافية المغرب الإلكترونية، الخرطوم، دار جامعة السودان للنشر والطباعة والتوزيع، ط1.
4. وزارة الصحة، 2022، بيانات مختبرات مراقبة جودة المياه والأغذية.
5. وزارة الصحة، 2023، بيانات إدارة الإعلام الاستراتيجي والرقابة الوبائية.

المصادر والمراجع بالفرنسية :

1. MINT MOHAMED SALEM et autres- 2011, ETUDES de l’évolution spatio-temporelle de la qualité physicochimique de l’Eau de la rive droite du fleuve Sénégal.
2. Institut National de Recherches en Santé Public2020, Butin d’analyse phisco-chimiques N116.
3. direction de l’information stratégique et de la surveillance épidémiologique 2022